

Co king zone

Patent number: DE19734960
Publication date: 1999-02-18
Inventor: MARAVIC DUSKO (CH); WAUER ROMAN-HARTMUT (DE)
Applicant: AKO WERKE GMBH & CO (DE)
Classification:
- **international:** H05B3/68; F24C7/08; F24C15/10; F24C15/12; A47J27/62
- **european:** H05B3/74P
Application number: DE19971034960 19970813
Priority number(s): DE19971034960 19970813

Abstract of DE19734960

Cooking zone has heating element formed from foil heating conductor sandwiched between flat insulating body of base part and cooking zone cover A cooking zone has a base part (12), a heating element 914) and a cover (16). The heating element is formed from a foil heating conductor(22) which is provided between a flat insulating body 918) of the base part and the cooking zone cover and lies snugly on these. Between the insulating body and the cover is located at least one temperature sensor (26) in close contact which, from the foil heating conductor, is "surrounded" and which is provided for continuous determination of the respective temperature variation with time. The flat insulating body is located in a pot element (20). A single temperature sensor is provided in the centre of the cooking zone and a number are provided with equal spacing peripherally around the zone.



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Off nl gungsschrift**
⑩ **DE 197 34 960 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 05 B 3/68
F 24 C 7/08
F 24 C 15/10
F 24 C 15/12
A 47 J 27/62

⑦1 Aktenzeichen: 197 34 960.9
⑦2 Anmeldetag: 13. 8. 97
④3 Offenlegungstag: 18. 2. 99

DE 197 34 960 A 1

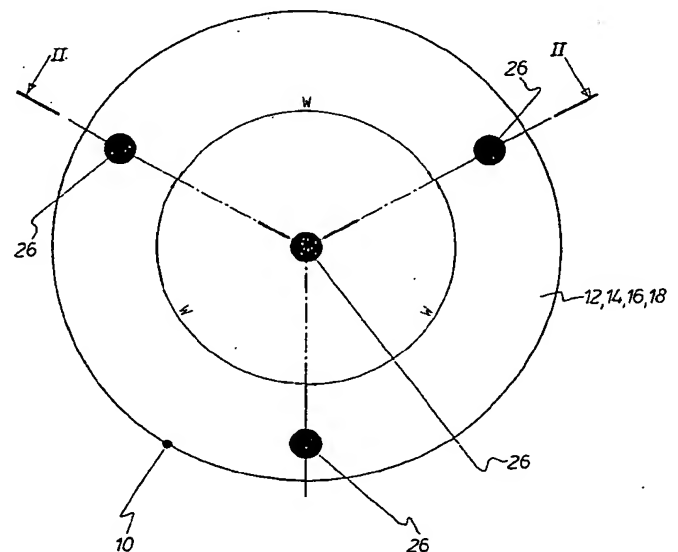
⑦1 Anmelder:
Ako-Werke GmbH & Co KG, 88239 Wangen, DE

⑦2 Erfinder:
Wauer, Roman-Hartmut, 88353 Kißlegg, DE;
Maravic, Dusko, Nussbaumen, CH

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Kochzone

⑤7 Es wird eine Kochzone (10) mit einem Grundteil (12), einem Heizelement (14) und einer Kochzonenabdeckung (16) beschrieben. Das Heizelement (14) ist von einem Folienheizleiter (22) gebildet, der zwischen einem ebenflächigen Isolierkörper (18) des Grundteiles (12) und der Kochzonenabdeckung (16) vorgesehen ist und an diesen eng anliegt. Zwischen dem Isolierkörper (18) und der Kochzonenabdeckung (16) ist mindestens ein Temperatursensor (26) eng anliegend angeordnet, der vom Folienheizleiter (22) umschlossen ist. Der mindestens eine Temperatursensor (26) ist zur kontinuierlichen Bestimmung des jeweiligen zeitlichen Temperaturverlaufs vorgesehen.



DE 197 34 960 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kochzone gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 32 25 486 A1 ist ein Verfahren zur Speisung eines Fernmeßsystems mit drahtloser Datenübertragung sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens bekannt. Verfahrensgemäß erfolgt dort die Energieversorgung von Meßstationen aus einem von der Abfragestation abgestrahlten Energiefeld. Die hierfür vorgesehene Vorrichtung weist wenigstens eine Abfragestation mit mindestens einer Antenne, einen Energiesender, einen Empfänger und eine Auswerteeinheit sowie wenigstens eine Antwortstation mit mindestens einer Antenne, einen Energieempfänger und einen Energiewandler, einen Sender sowie gegebenenfalls einen Kennzeichenspeicher und Kennzeichensender auf. Die Antwortstationen sind jeweils mit mindestens einem Meßfühler verbunden und enthalten einen Meßwertwandler. Diese bekannte Vorrichtung dient zur Automatisierung des Kochens bzw. Garens von Lebensmitteln in Kochtöpfen auf einem Herd mit mehreren Platten, d. h. mit mehreren Kochzonen. Zu diesem Zwecke befindet sich über dem Herd eine ortsfeste Abfragestation, die mit Hilfe eines Mikrocomputers oder einer elektronischen Schaltung die Energiezufuhr zu den Herdplatten in Abhängigkeit von vorgegebenen Sollwerten und in Abhängigkeit von empfangenen Meßwerten steuert. Zu diesem Zwecke sind in den Deckeln bzw. in den Deckelgriffen der Kochtöpfe Meßstationen enthalten.

Aus der DE 43 41 485 A1 ist eine Steuerung für Haushaltsgeräte zur Auswertung von Sensorsignalen, insbes. für Strahlungsheizungen bei Glaskeramik-Kochflächen bekannt, wobei die Steuerung sensorisch betriebene, direkte und indirekte Temperaturmessungen der jeweiligen Kochstelle einer Glaskeramik-Kochfläche entschlüsselt und mit typischen zeitlichen Temperaturverläufen vergleicht, so daß die Steuerung eine Topferkennung leistet und im Falle eines Kochstellen-Leerlaufes mit Hilfe der Steuerung die Strahlungsheizung abgeschaltet wird. Hier handelt es sich also um eine Strahlungsheizung für die Glaskeramik-Kochfläche.

Die DE 32 36 005 A1 beschreibt eine Steuereinheit für eine elektronische Kochstellen-Temperaturregelung mit Temperatursensoren, die bspw. von Platinsensoren gebildet sind. Diese bekannte Steuereinheit ist für Einzelkochstellen und für Glaskeramik-Kochfelder anwendbar, da die Steuereinheit so gestaltet ist, daß die in der Steuereinheit angeordneten Auswerteschaltungen je nach Verwendungszweck aufrüstbar sind. In der vom Temperatursensor geregelten Steuereinheit sind Auswerteschaltungen für eine Kochstellen-Temperaturregelung, eine Wärmekapazitätserkennung, eine Übertemperatursicherung sowie eine Restwärme-Mengenanzeige angeordnet.

Eine Einrichtung zum Erkennen eines an einer Heizzone eines Koch- oder Wärmegerätes aufgestellten Kochgefäßes, wobei die Heizzone auch hier eine Strahlungsheizung aufweist, ist bspw. aus der EP 0 442 275 B1 bekannt. Diese bekannte Einrichtung weist einen Sensor auf, der ein sich beim Aufstellen bzw. Wegnehmen des Kochgefäßes änderndes Sensorsignal abgibt. Der Sensor ist mit einer Auswerteschaltung kombiniert, die in Abhängigkeit vom jeweiligen Sensorsignal ein Ausgangssignal abgibt. Dabei erzeugt die Auswerteschaltung das Ausgangssignal in Abhängigkeit von der Änderungsgeschwindigkeit des Sensorsignals. Bei dieser bekannten Einrichtung ist der Sensor vorzugsweise als induktiver Sensor ausgebildet, der in der Heizzone oder unmittelbar zur Heizzone benachbart angeordnet ist. Vorzugsweise ist der induktive Sensor an der Unterseite einer die Kochfläche des Koch- oder Wärmegerätes bildenden

Heizplatte, wie einer Glaskeramikplatte, angeordnet. Der Sensor kann Teil eines Schwingkreises sein, dessen Schwingfrequenz sich in Abhängigkeit von der temperaturbedingten Beeinflussung der Sensorinduktivität ändert.

Aus der Produktinformation PL 20.11-34/3.91 der Firma Industrieelektronik Klaschka, Tiefenbronn-Lehningen, sind induktive und kapazitive Sensoren für Temperaturen bis 650°C bekannt, die zur Anwendung bei Kochplatten vorgesehen sind. Auch hier handelt es sich um Strahlungsheizungen ähnlich den in der eingangs erwähnten DE 43 41 485 A1 offenbarten Strahlungsheizungen.

Die DE 44 13 979 A1 beschreibt eine sensorgesteuerte Garungseinheit, die aus einem Gargerät, einer Sensorik und einem Kochfeld besteht. Bei dem Kochfeld handelt es sich bspw. um ein Glaskeramik-Kochfeld. Das Kochfeld kann aus Materialien mit geringerer Temperaturbeständigkeit als Glaskeramik hergestellt sein. Das Gargerät besitzt in Wirkungseinheit mit einer kochstellenbezogenen Kochfeldgeometrie ein durch eine Auswerteschaltung temperaturmäßig auswertbares, im Gargeräteboden befindliches und materialmäßig integriertes Sensorelement. Ein zweites Sensorelement ist im oder an dem Kochfeld angeordnet. Bei diesem Sensorelement kann es sich um ein kapazitives oder um ein ferromagnetisches Sensorelement handeln. Im zuerst genannten Fall wird die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante und im zuletzt genannten Falle wird die Temperaturabhängigkeit der Permeabilität ausgenutzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kochzone der eingangs genannten Art zu schaffen, die relativ einfach aufgebaut eine dynamische Topferkennung unabhängig vom Material für den jeweiligen Kochtopf ermöglicht, wobei mit mindestens einem Temperatursensor auch die jeweilige Kochgutmenge bestimmbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Kochzone der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die Merkmale des Kennzeichenteiles des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Aus- bzw. Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Kochzone sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die erfindungsgemäße Kochzone läßt in vorteilhafter Weise bei einer einfachen Ausbildung bzw. bei einem einfachen Aufbau eine dynamische Topferkennung durch Messung der Kochzonentemperatur zu. Dabei ist es erforderlich, daß von der erfindungsgemäßen Kochzone zu dem auf ihr ruhenden Kochgerät eine gute thermische Ankopplung gegeben ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die erfindungsgemäße dynamische Topferkennung vom Material für das Kochgerät, d. h. vom Material für den auf der Kochzone angeordneten Kochtopf o. dgl. unabhängig ist. Im Vergleich zur erfindungsgemäßen Topferkennung sind induktive Verfahren, wie sie oben beschrieben worden sind, bspw. gegenüber Kochtöpfen aus Glas bzw. aus Glaskeramik oder aus Keramik "blind", d. h. induktive Verfahren können derartige Töpfe nicht erkennen. Im Vergleich hierzu ist es erfindungsgemäß möglich, thermisch in den jeweiligen, auf der Kochzone befindlichen Kochtopf o. dgl. "hineinzusehen". D. h. infolge der guten Wärmeleitung der Kochzonenabdeckung der erfindungsgemäßen Kochzone ist auch die im jeweiligen Kochgerät befindliche Kochgutmenge erkennbar. Weitere Vorteile bestehen darin, daß gegebenenfalls ein einziger Temperatursensor ausreichend sein kann, wobei es sich versteht, daß entsprechend der Anzahl Temperatursensoren der Informationsgehalt vergrößert und die Topferkennung entsprechend verbessert wird, d. h. eine sehr gute dynamische Topferkennung möglich ist, daß eine Positionserkennung des jeweiligen Kochtopfes auf der erfindungsgemäßen Kochzone möglich ist, und daß es außerdem möglich ist, eine verschmutzte Kochzone zu erkennen und eine entsprechende Anzeige zu realisieren. Aus dem Zeitverlauf der

Temperatur, d. h. aus dem Quotienten dT/dt ist eine Kochgut-Erkennung möglich – wie bereits ausgeführt worden ist –. Durch einen Kennlinienvergleich ist außerdem eine Kochpunkt-Erkennung möglich. Bei der Anwendung mehrerer Temperatursensoren ist ferner eine Erkennung der Temperaturverteilung und der Temperaturabfuhr durch den jeweiligen Kochtopf möglich.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Kochzone sowie der Funktions- bzw. Wirkungsweise von Ausbildungen der Kochzone mit diversen Temperatursensor-Anordnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Ausbildung der Kochzone mit vier Temperatursensoren,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der abgewinkelten Schnittlinie II-II in **Fig. 1** durch die Kochzone,

Fig. 3 in einer der **Fig. 1** ähnlichen Draufsicht eine zweite Ausbildung der Kochzone ohne zentralen Temperatursensor,

Fig. 4 in einer den **Fig. 1** bzw. **3** ähnlichen Draufsicht eine Ausbildung der Kochzone mit einem einzigen, zentralen Temperatursensor,

Fig. 5 eine schematische Seitenansicht einer Kochzone mit einer Kochgerät-Zentriereinrichtung und mit einem dazu passenden Kochgerät,

Fig. 6 eine der **Fig. 5** ähnliche Seitenansicht einer Kochzone mit einer diese umgebenden zentrierenden Arbeitsplatte, welche eine Kochgerät-Zentriereinrichtung bildet, in Kombination mit einem normalen Kochgerät, d. h. mit einem handelsüblichen Kochtopf mit ebenem Boden,

Fig. 7 eine Kochzone gemäß **Fig. 1** mit einem seitlich daneben vorgesehenen Kochgerät in einer Ansicht von oben,

Fig. 8 die Kombination aus Kochzone und Kochgerät gemäß **Fig. 7**, wobei das Kochgerät nicht zentrisch auf der Kochzone angeordnet ist, in Blickrichtung von oben,

Fig. 9 in einer Seitenansicht eine Kochzone mit einem darauf angeordneten leeren Kochtopf,

Fig. 10 in einer der **Fig. 9** ähnlichen Seitenansicht eine Kochzone mit einem mit Kochgut gefüllten Kochtopf,

Fig. 11 in einer der **Fig. 10** ähnlichen Ansicht eine Kochzone mit einem Kochtopf, wobei zwischen dem Kochtopf und der Kochzone eine Verschmutzung schematisch dargestellt ist,

Fig. 12 eine Diagrammdarstellung des Funktionszusammenhangs zwischen der Temperatur und der Zeit einer leerlaufenden Kochzone, eines leeren Kochtopfes bzw. gefüllter Kochtöpfe, und

Fig. 13 den exponentiellen Funktionszusammenhang zwischen der Temperatur und der Zeit eines bestimmten Kochguts.

Die **Fig. 1** und **2** zeigen eine Kochzone **10** mit einem Grundteil **12**, einem Heizelement **14** und einer Kochzonenabdeckung **16**. Das Grundteil **12** weist einen Isolierkörper **18** auf, der als ebenflächige Scheibe ausgebildet ist. Das Grundteil **12** weist außerdem ein Topfelement **20** auf, in welchem der Isolierkörper **18** angeordnet ist.

Das Heizelement **14** ist von einem Folienheizleiter **22** gebildet, der freie Flächenabschnitte **24** besitzt. Die freien Flächenabschnitte **24** dienen zur Anordnung von Temperatursensoren **26**, bei welchen es sich bspw. um Platin-Temperatursensoren handelt.

Der Folienheizleiter **22** und die schichtförmigen Temperatursensoren **26** sind zwischen dem Isolierkörper **18** des Grundteiles **12** und der Kochzonenabdeckung **16** eng anliegend vorgesehen.

Wie aus **Fig. 1** ersichtlich ist, sind bei dieser Ausbildung der Kochzone vier Temperatursensoren **26** vorhanden, wo-

bei ein Temperatursensor **26** im Zentrum der Kochzone **10** positioniert ist. Drei Temperatursensoren **26** sind in Umfangsrichtung der Kochzone **10** voneinander gleichmäßig beabstandet positioniert. Dieser Abstand zwischen benachbarten Temperatursensoren **26** ist mit w bezeichnet.

Fig. 3 zeigt in einer der **Fig. 1** ähnlichen Draufsicht eine Ausbildung der Kochzone **10**, bei welcher auf einen zentralen Temperatursensor **26** verzichtet ist. D.h. die in **Fig. 3** gezeichnete Ausführungsform der Kochzone **10** weist drei Temperatursensoren **26** auf, die entlang eines konzentrischen Kreises voneinander äquidistant beabstandet positioniert sind. Dieser Abstand ist auch in **Fig. 3** mit w bezeichnet. Im übrigen ist die Kochzone **10** gemäß **Fig. 3** ähnlich wie die in den **Fig. 1** und **2** dargestellte Kochzone **10** ausgebildet.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform der Kochzone **10**, die sich den Ausbildungen gemäß den **Fig. 1** und **2** bzw. **Fig. 3** dadurch unterscheidet, daß nur ein einziger Temperatursensor **26** vorgesehen ist, der im Zentrum der Kochzone **10** positioniert ist.

Fig. 5 zeigt in einer Seitenansicht eine Kochzone **10** in Kombination mit einem über der Kochzone **10** gezeichneten Kochtopf **28**. Die Kochzone **10** ist mit einer konisch verjüngten Vertiefung **30** ausgebildet, die eine Kochgerät-Zentriereinrichtung bildet. Der Vertiefung **30** formmäßig entsprechend ist der Kochtopf **28** an seiner Bodenunterseite mit einer Erhöhung **32** ausgebildet.

Fig. 6 zeigt eine ebene Kochzone **10** sowie einen über der Kochzone **10** gezeichneten Kochtopf **28**, der mit einem einfach ebenen Boden ausgebildet ist. Um auch einen derartigen Kochtopf **28** auf der Kochzone **10** genau zentriert anordnen zu können, ist die Kochzone **10** in eine über die Kochzone **10** überstehende Arbeitsplatte **34** eingefast.

Die **Fig. 7** zeigt in einer Draufsicht auf der linken Seite eine Kochzone **10** mit einem Grundteil **12**, einem Heizelement **14**, und einer Kochzonenabdeckung **16** ähnlich der in den **Fig. 1** und **2** gezeichneten Ausführungsform der Kochzone **10**. Die Kochzone **10** weist einen zentralen Temperatursensor **26** sowie drei Temperatursensoren **26** auf, die in Umfangsrichtung der Kochzone **10** entlang eines zum zentralen Temperatursensor **26** konzentrischen Kreises voneinander äquidistant vorgesehen sind. Seitlich neben der Kochzone **10** ist in **Fig. 7** ein Kochtopf **28** oder ein beliebiges anderes, an sich bekanntes Gargerät gezeichnet. Demgegenüber verdeutlicht die **Fig. 8** in einer Ansicht von oben den Kochtopf **28** in einer die Kochzone **10** teilweise überdeckenden Position.

Fig. 9 zeigt eine Kochzone **10** sowie einen auf der Kochzone **10** stehenden leeren Kochtopf **28**. Demgegenüber zeigt die **Fig. 10** eine Kochzone **10** mit einem Kochtopf **28**, in welchem sich ein zu garendes Gut **36** befindet.

Fig. 11 zeigt eine der **Fig. 10** ähnliche Situation, wobei jedoch zwischen der Kochzone **10** und dem mit einem Gargut **36** gefüllten Kochtopf **28** eine Verunreinigung **38** vorhanden ist.

Fig. 12 zeigt in einer Diagrammdarstellung den Funktionszusammenhang zwischen der Temperatur T und der Zeit t für eine leerlaufende Kochzone **10**, was durch die Linie **40** angedeutet ist, sowie für einen leeren Kochtopf (sh. **Fig. 9**), was durch die Linie **42** verdeutlicht ist. Die strichpunktierte Linie **44** verdeutlicht eine Verbrennschutz-Temperatur, die bspw. kleiner als 50°C sein soll. Die strichlierte Linie **46** verdeutlicht die Maximaltemperatur der Kochzonenabdeckung **16** der Kochzone **10**, bei welcher eine Schutzabschaltung der Kochzone **10** erfolgt. Diese Maximaltemperatur kann bspw. bei $< 250^{\circ}\text{C}$ liegen. Der bogenförmige Pfeil **48** von der Linie **42** des leeren Kochtopfes zur Linie **40** der leerlaufenden Kochzone **10** verdeutlicht den Temperatur-

Zeit-Bereich, wie er durch Verunreinigungen 38 (sh. Fig. 11) gegeben ist. Der bogenförmige Pfeil 50 verdeutlicht den Bereich der Masseerkennung, d. h. der Erkennung des jeweiligen Garguts 36 im Kochtopf 28, wobei die Steigung der entsprechenden Linie in diesem durch den bogenförmigen Pfeil 50 dargestellten Bereich von der jeweiligen Gargut-Masse abhängt. Je größer die Gargut-Masse ist, umso kleiner ist die Steigung der entsprechenden Linie.

Die Fig. 13 zeigt den Funktionszusammenhang zwischen Kochguttemperatur T_G und der Zeit t , wobei mit der strichlierten Linie 52 der Temperaturgradient $dT/dt = 0$, d. h. auf der Ordinate der Kochpunkt T_K verdeutlicht ist. Der Temperaturgradient dT/dt zu einer beliebigen Zeit t_1 ist durch die Linie 54 dargestellt.

Nachfolgend wird anhand der Zeichnungen die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Kochzone 10 beschrieben:

Wie bereits ausgeführt worden ist, weist die Kochzone 10 eine Kochzonenabdeckung 16, einen Folienheizleiter 22 sowie einen Isolierkörper 18 und Temperatursensoren 26 auf. Der zentrale Temperatursensor 26 kann entfallen, wenn die in Umfangsrichtung der Kochzone 10 vorgesehenen Temperatursensoren 26 näher zum Zentrum der Kochzone 10 gerückt sind. Eine solche Ausbildung ist in Fig. 3 gezeichnet. Sind weniger als drei Temperatursensoren 26 in Umfangsrichtung der Kochzone 10 vorgesehen, so ergibt sich das Problem, daß die Kochzone 10 nicht mehr eindeutig überwachbar ist. Bei Anwendung von vier oder mehr Temperatursensoren 26 wird die Überwachung der Kochzone 10 – bezogen auf die räumliche Zuordnung – entsprechend genauer. Andererseits steigen jedoch die Kosten für die Auswertung der Signale der Temperatursensoren 26, weil der Aufwand für die Auswerte-Elektronik, für die Zuleitungen usw. entsprechend vergrößert wird.

Die dynamische Topferkennung basiert auf kontinuierlichen Temperaturmessungen mittels der Temperatursensoren 26 und auf der Verrechnung der jeweiligen Temperaturwerte zueinander.

In allen Erkennungsfällen wird die Kochzone 10 kurz aufgeheizt. Der Erkennungsvorgang muß abgeschlossen sein, bevor man sich an der aufgeheizten Kochzone 10 verbrennen kann, oder bevor empfindliche Speisen wie bspw. Baby-Nahrung o. dgl. übermäßig erhitzt werden. Die Topferkennung und der Aufheizvorgang ist bspw. nach ca. 8 Sekunden beendet. Im ungünstigen Leerlauffall – sh. die Linie 40 in Fig. 12 – erreicht die Kochzonenabdeckung 16 der Kochzone 10 dabei bspw. eine Temperatur von 40°C bis maximal 50°C, was in Fig. 12 durch die strichlierte Linie 44 angedeutet ist. Das wird durch die gute Wärmeleitung der Kochzonenabdeckung 16, durch die direkte Wärmekopplung des Folienheizleiters 22 und durch reaktionsschnelle Temperatursensoren 26 erzielt.

Es gibt auch die Möglichkeit, zur dynamischen Topferkennung nur einen einzigen Temperatursensor 26 zu verwenden, wie in Fig. 4 dargestellt ist. Dabei ist es erforderlich, die Zentrität durch konstruktive mechanische Lösungen sicherzustellen, wie sie bspw. in den Fig. 5 und 6 verdeutlicht sind. Aus Fig. 4 ist ersichtlich, daß der Temperatursensor 26 im Zentrum der Kochzone 10 positioniert ist. Bei einer derartigen Ausbildung erfolgt ein Vergleich zweier aufeinanderfolgenden Temperaturmessungen an diesem einzigen Temperaturmesser 26. Um das genau zentrierte Aufsetzen eines Kochtopfes 28 mechanisch sicherzustellen, kann die Kochzone 10 bspw. mit einer Vertiefung 30 (sh. Fig. 5) oder mit einer Arbeitsplatte 34 kombiniert sein, in welcher die Kochzone 10 selbst eine Vertiefung darstellt (sh. Fig. 6).

In Verbindung mit der Ausbildung gemäß den Fig. 1 und 2, d. h. der Ausbildung der Kochzone 10 mit vier Tempera-

tursensoren 26 sind dynamisch bspw. folgende Situationen erkennbar:

1. Die Kochzone befindet sich im Leerlauf, d. h. auf der Kochzone 10 ist kein Kochtopf 28 angeordnet: Nach dem Einschalten der Kochzone 10 heizt sich die Kochzonenabdeckung 16 auf. Die Temperatur an den Sensoren 26 steigt gleichmäßig an. Die Temperaturdifferenz zwischen den Temperatursensoren 26 ist annähernd Null. Der Differenzwert zweier aufeinanderfolgender Messungen an ein und demselben Temperatursensor 26 ergibt einen maximalen, systemtypischen Anstiegswert – sh. die Linie 40 in Fig. 12. Dieser Anstiegswert beträgt bspw. dT/dt , max = 12 Ks⁻¹. Eine elektronische Auswerteschaltung, die mit der Kochzone 10 zusammengeschaltet ist, vergleicht den aus den Meßwerten errechneten Ist-Wert mit dem im System hinterlegten maximalen Anstiegswert. Ist die Bedingung: "Ist-Wert > hinterlegter Wert" erfüllt, so folgt daraus, daß auf der Kochzone 10 kein Kochtopf 28 steht; die Kochzone 10 schaltet sich automatisch aus.
2. Auf der Kochzone 10 befindet sich versetzt, d. h. nicht zentrisch, ein Kochtopf (sh. Fig. 8): Nach dem Einschalten der Kochzone 10 bzw. des Heizelementes 14 führt der Kochtopf 28 einen Teil der zugeführten Energie wieder ab. Die Temperatursensoren 26, die sich unter dem Kochtopf 28 befinden, stellen einen langsameren Temperaturanstieg dT/dt fest, als oben unter Punkt 1. beschrieben worden ist. An den Flächenbereichen, an welchen der Kochtopf 28 die Kochzone 10 nicht abdeckt, steigt die Temperatur schneller als an den vom Kochtopf 28 bedeckten Flächenabschnitten der Kochzone 10. Die Temperaturdifferenz zwischen einem vom Kochtopf 28 abgedeckten und einem nicht abgedeckten Temperatursensor 26 ergibt also einen von Null verschiedenen Wert. Durch jeweils paarweise Verrechnung der entsprechenden Signale der Temperatursensoren 26 und aufgrund der symmetrischen Anordnung der Temperatursensoren 26 ist folglich erkennbar, in welche Richtung der Kochtopf 28 in Bezug auf die Kochzone 10 verschoben ist.
3. Kochzone mit richtig, d. h. zentrisch auf die Kochzone 10 aufgesetztem Kochtopf 28; Kochgut-Massenerkennung:

a: Es befindet sich auf der Kochzone 10 ein leerer Kochtopf 28 (sh. Fig. 9);

in der Praxis soll die Kochzonenabdeckung 16 und der Boden des Kochtopfes 28 aus den gleichen Materialien bei gleichen Geometrien die gleiche Masse besitzen. Bei einem leeren, auf die Kochzone 10 aufgesetzten Kochtopf 28 stellt sich somit eine Anstiegsgeschwindigkeit der Temperatur ein, die dem halben Maximalwert bei Leerlauf entspricht, d. h. die Linie 42 besitzt die halbe Steigung der Linie 40 in Fig. 12. Ein leerer Kochtopf 28 ist also aus dem zeitlichen Temperaturverlauf, d. h. dem zeitlichen Temperaturgradienten, erkennbar.

b: Der Kochtopf 28 ist mit Kochgut 36 befüllt (sh. Fig. 10).

Bei einem mit Kochgut 36 befüllten Kochtopf 28 nimmt die Anstiegsgeschwindigkeit der Temperatur einen Wert an, der kleiner ist als der bei einem leeren, auf die Kochzone 10 aufgesetzten Kochtopf 28. Da die Anstiegsgeschwindigkeit bei einem leeren Topf bekannt ist (sh. die Linie 42 in Fig. 12), läßt sich aus dem Differenzwert zwischen dem aktuellen Gradientenwert und dem Gradientenwert bei einem lee-

ren Kochtopf die Masse des im Kochgerät **28** befindlichen Kochguts **36** bestimmen. Der besagte Differenzwert ist nämlich proportional zur absoluten Masse des Kochguts **36**. Das bedeutet, daß mit Hilfe der erfindungsgemäßen dynamischen Topferkennung auch die jeweilige Kochgutmasse erkennbar ist.

4. Ein weiterer Situationsfall ist eine verschmutzte Kochzone **10** mit richtig, d. h. zentrisch aufgesetztem Kochtopf **28** (sh. Fig. 11). Oftmals ist nicht ausschließbar, daß die Kochzone **10** durch Fremdkörper **38** wie Salzkörner o. dgl. verschmutzt ist. Infolge solcher Verunreinigungen **38** liegt der Kochtopf **28** nicht großflächig auf der Kochzone **10** auf. Der zeitliche Temperaturanstieg an den Temperatursensoren **26** wird also einen Wert annehmen, der zwischen leerlaufender Kochzone **10** (Linie **40** in Fig. 12) und leer auf die Kochzone **10** aufgestelltem Kochtopf **28** (sh. Linie **42** in Fig. 12) liegt. Das kann dazu genutzt werden, eine Sicherheitsabschaltung der Kochzone **10** zu bewirken, wobei für den Benutzer der Kochzone **10** ein entsprechender Hinweis gegeben werden kann.

Auch bei richtig, d. h. genau zentriert aufgesetztem Kochtopf **28** können die Temperatursensoren **26** unterschiedliche Temperaturen messen. Das ist bspw. der Fall, wenn eine Bratpfanne auf der Kochzone **10** steht. Das Kochgut, bei dem es sich bspw. um ein Schnitzel handelt, bedeckt den Boden der Bratpfanne nicht vollständig, so daß die Wärmeabfuhr am Boden der Bratpfanne entsprechend ungleichmäßig ist. Es ergibt sich folglich eine Kombination aus "leerer Topf erkannt" und "Topf richtig aufgesetzt – Massen werden erkannt". Aus dieser Mehrdeutigkeit der Temperaturmessungen ergibt sich ein weiterer Vorteil: Mindestens ein Temperatursensor **26** mißt gegenüber den anderen Temperatursensoren **26** eine höhere Temperatur – entsprechend der Situation "leerer Topf". Die anderen Temperatursensoren **26** messen in Abhängigkeit von der Wärmeabfuhr durch die Kochgut-Masse eine niedrigere Temperatur. Allen Temperatursensoren **26** ist gemeinsam, daß die Kochzone **10** heruntergeregt bzw. abgeschaltet werden muß, wenn an mindestens einem Temperatursensor **26** ein vorgegebener maximaler Temperaturwert überschritten wird. Auf diese Weise ergibt sich ein Schutz der Kochzone bzw. ihrer Kochzonenabdeckung **16** gegen Überhitzung. Es ist also möglich, daß der Temperatursensor **26**, der im jeweils aktuellen Kochvorgang die höchste Temperatur mißt, den Schutz der Kochzonenabdeckung **16** übernimmt. Die Heizenergie kann maximiert werden, bis dieser Temperatursensor **26** gerade noch den entsprechenden Schutz der Kochzonenabdeckung **16** bewirkt. Der Bratvorgang wird durch die entsprechend heißere Kochzone **10** in vorteilhafter Weise folglich verkürzt, d. h. optimiert. Andererseits ist der schwächste, d. h. heißeste Punkt der Kochzone **10** sehr gut unter Kontrolle.

Patentansprüche

1. Kochzone mit einem Grundteil (**12**), einem Heizelement (**14**) und einer Kochzonenabdeckung (**16**), dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (**14**) von einem Folienheizleiter (**22**) gebildet ist, der zwischen einem ebenflächigen Isolierkörper (**18**) des Grundteiles (**12**) und der Kochzonenabdeckung (**16**) vorgesehen ist und an diesen eng anliegt, und daß zwischen dem Iso-

lierkörper (**18**) und der Kochzonenabdeckung (**16**) mindestens ein Temperatursensor (**26**) eng anliegend angeordnet ist, der vom Folienheizleiter (**22**) umschlossen und der zur kontinuierlichen Bestimmung des jeweiligen zeitlichen Temperaturverlaufs vorgesehen ist.

2. Kochzone nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der ebenflächige Isolierkörper (**18**) in einem Topfelement (**20**) angeordnet ist.

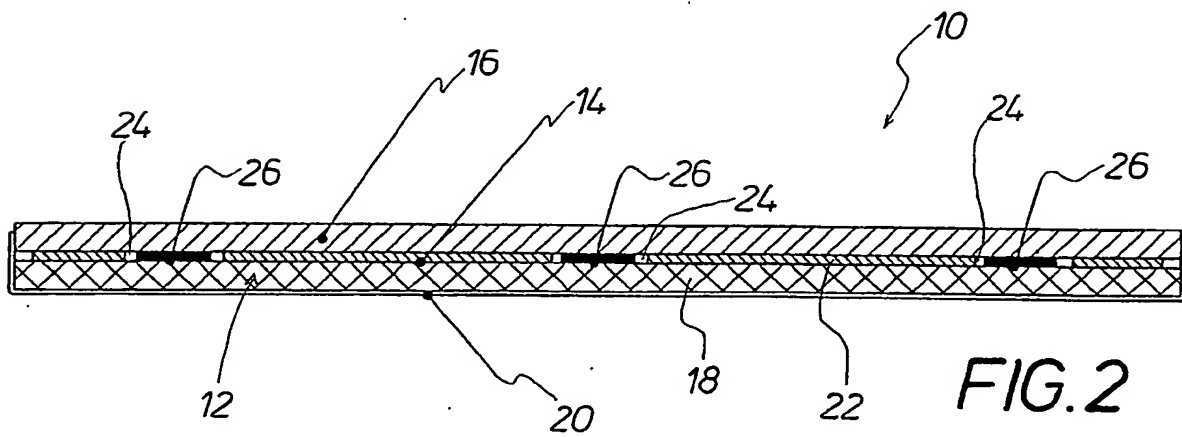
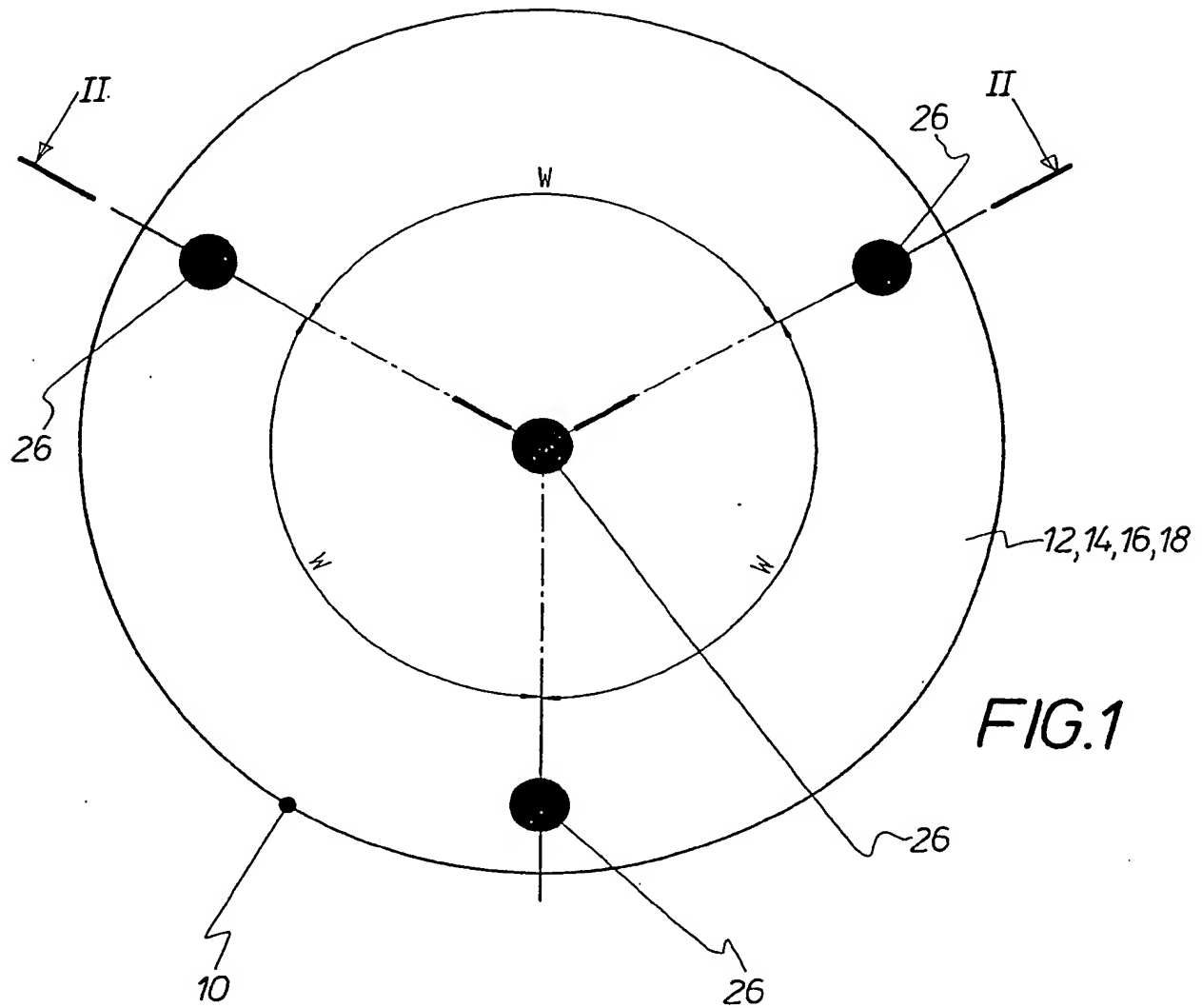
3. Kochzone nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein einziger Temperatursensor (**26**) im Zentrum der Kochzone (**10**) vorgesehen ist und/oder daß eine Anzahl Temperatursensoren (**26**) in Umfangsrichtung der Kochzone (**10**) voneinander gleichmäßig beabstandet vorgesehen sind.

4. Kochzone nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens drei Temperatursensoren (**26**) am Randbereich der Kochzone (**10**) voneinander äquidistant beabstandet vorgesehen sind.

5. Kochzone nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kochzone (**10**) eine Kochgerät-Zentrier-einrichtung (**30, 32**) aufweist.

6. Kochzone nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kochzonenabdeckung (**16**) aus einem gut thermisch leitfähigem Material besteht.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen



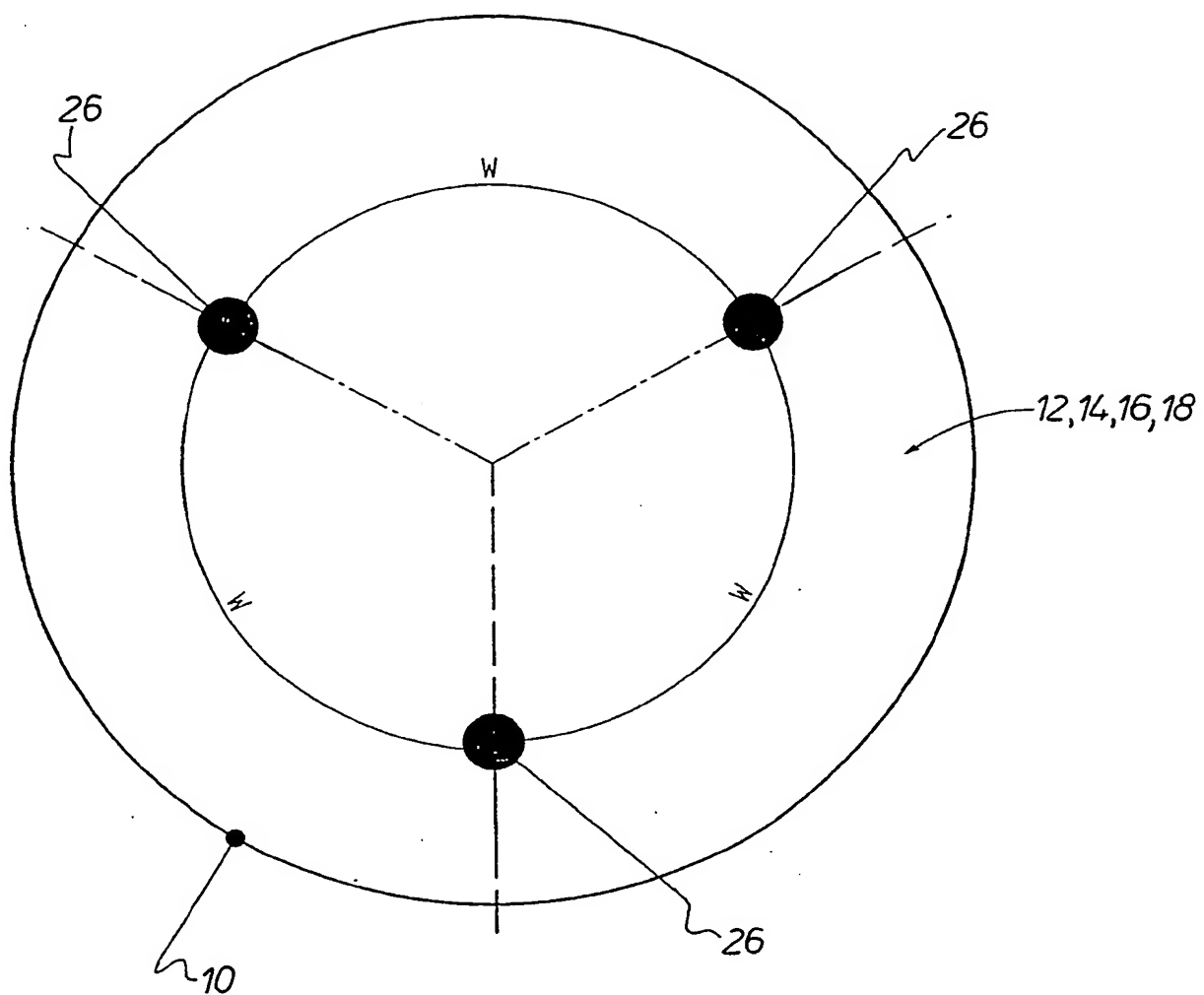
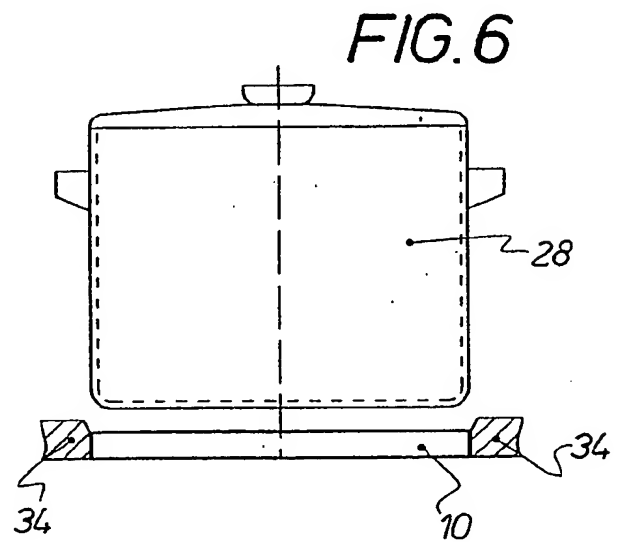
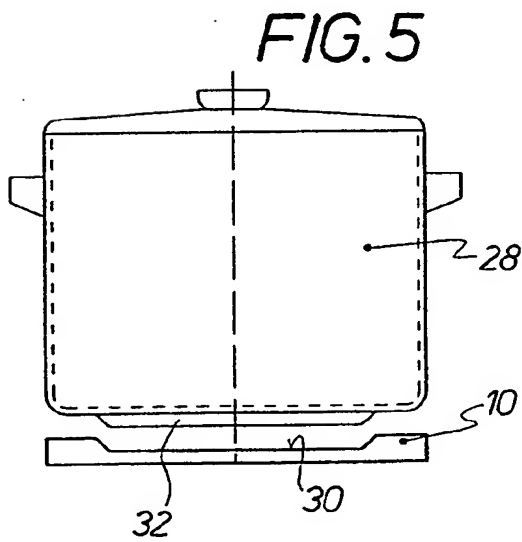
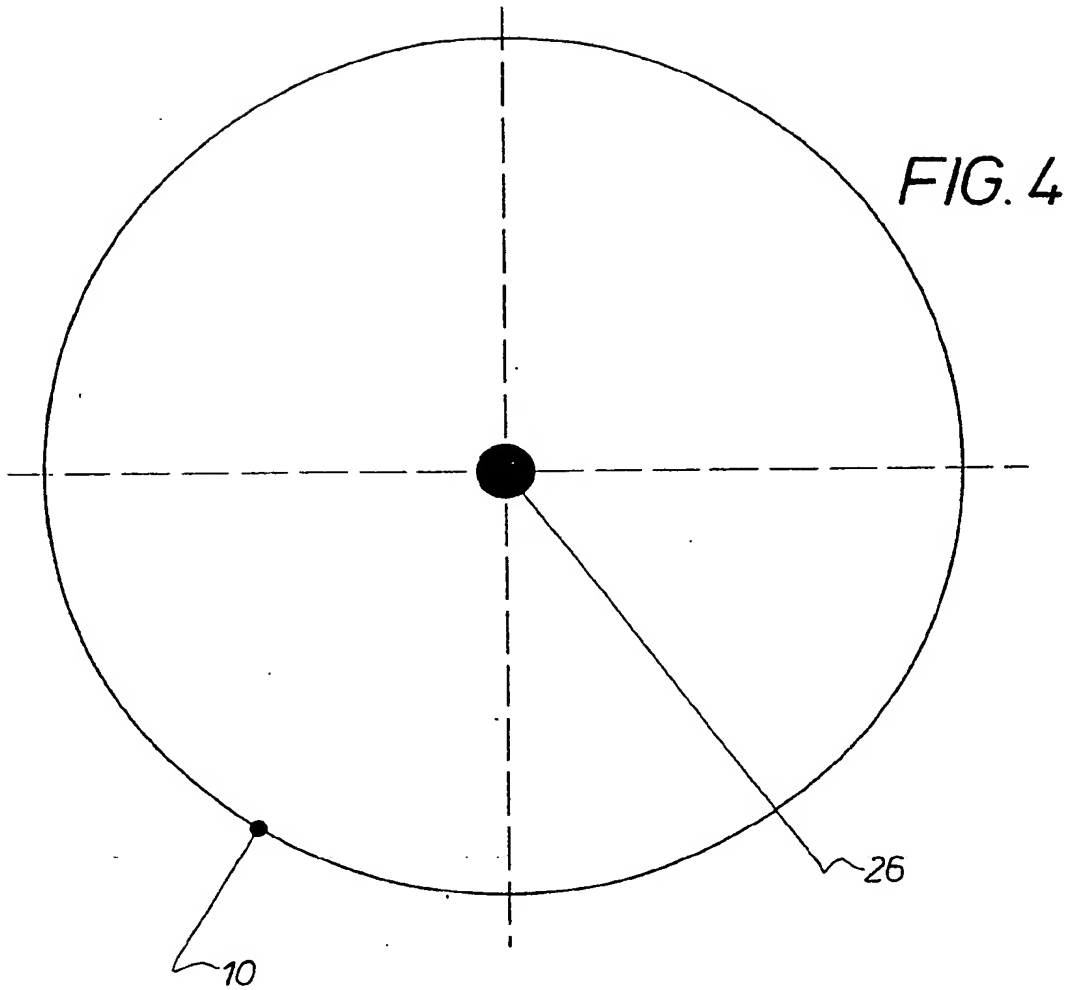
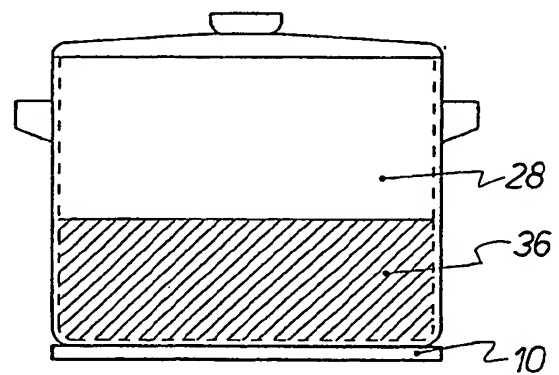
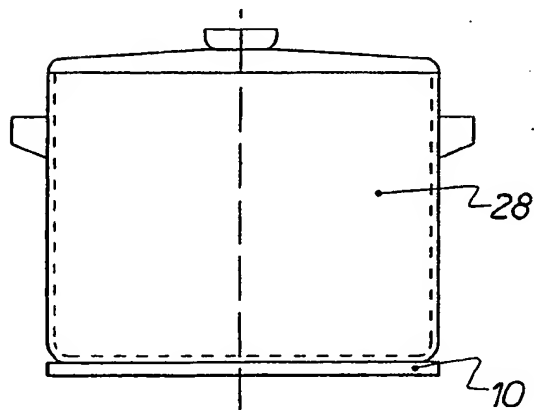
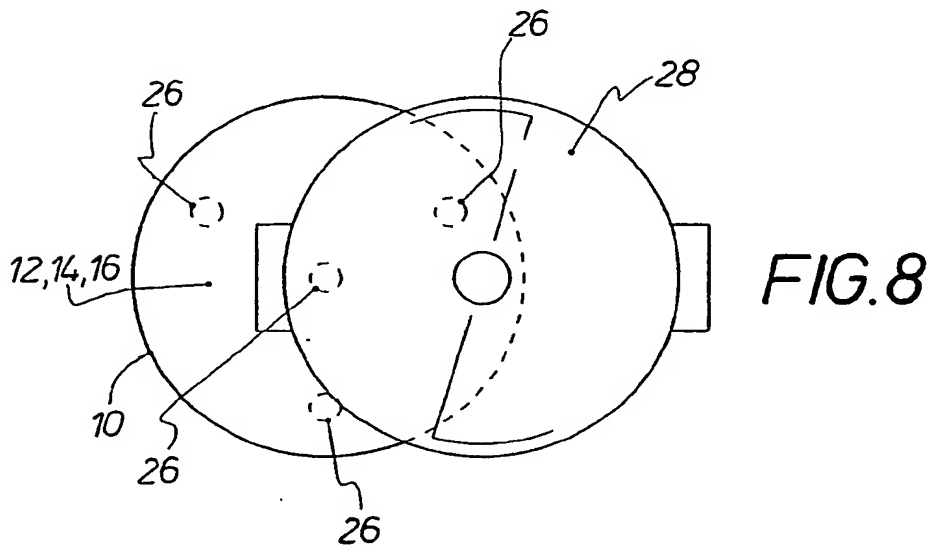
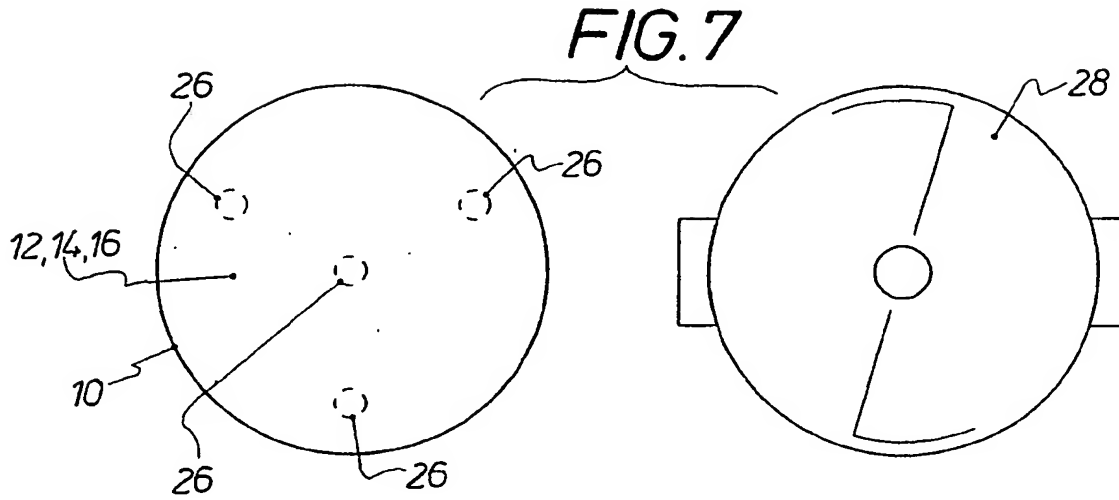
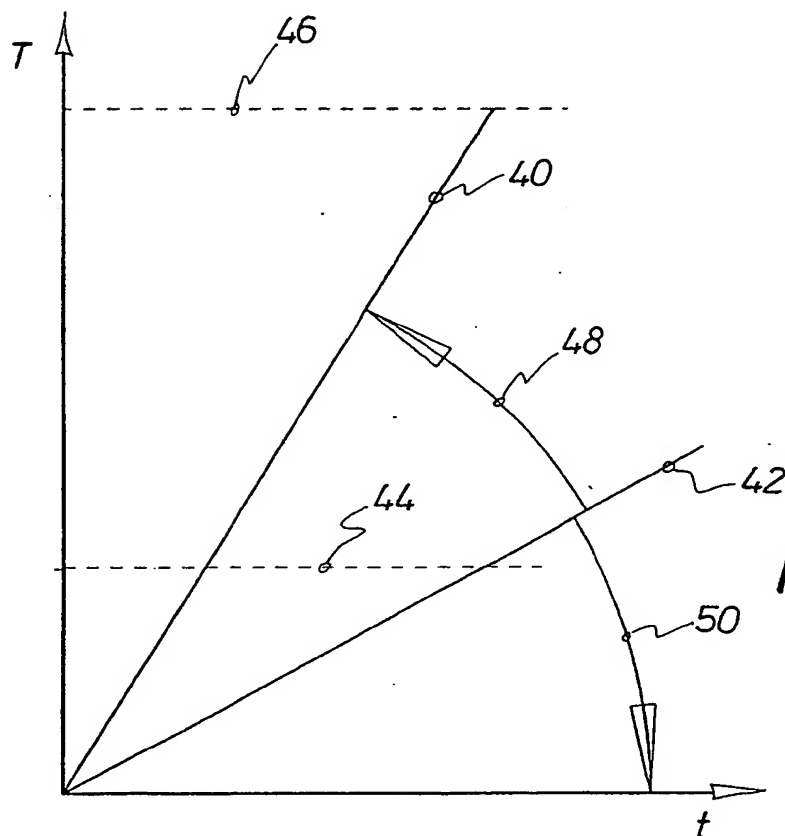
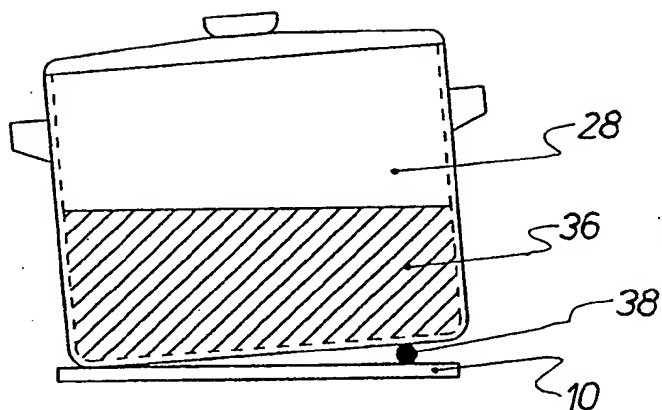


FIG.3







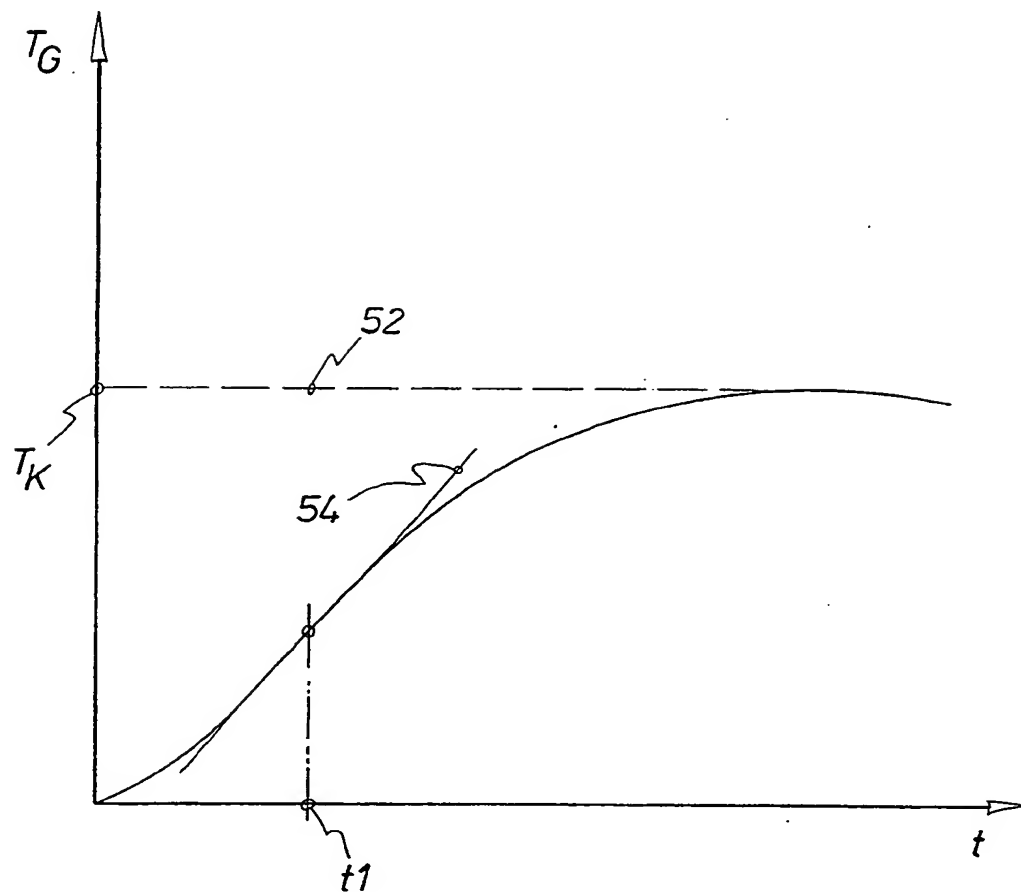


FIG. 13